



Fachada exterior.



Fachada interior.

Fachada Solar como pieza singular de arquitectura sostenible

TORSTEN MASSECK. ARQUITECTO, DIRECTOR CISOL- CENTRE D'INVESTIGACIÓ SOLAR ETSAV

La sostenibilidad entendida como concepto integral en la edificación, basada en la reducción del consumo energético, la apuesta por las energías renovables y la alta calidad arquitectónica, ha sido la base para el proyecto de la Fachada Solar SCHOTT Ibérica, una innovadora fachada fotovoltaica semitransparente de color, para la reforma energética de un edificio de oficinas.

Alrededor del 50% del consumo energético en nuestra sociedad está relacionado con la edificación y con las diferentes fases de su ciclo de vida, tales como la extracción y fabricación de sus materiales, los procesos de construcción, su uso y mantenimiento, y finalmente su destrucción, su re-uso o bien su reciclaje. El previsible fin de los recursos fósiles, con los conflictos geoestratégicos correspondientes y los efectos imprevisibles, pero ya presentes, del cambio climático exigen un cambio de mentalidad en todos los sentidos. Un signo visible son los acuerdos, leyes y normas nacionales e internacionales como el compromiso de Kyoto, el Plan de Energías Renovables de España, el nuevo Código Técnico de la Edificación, las ordenanzas solares, etc.

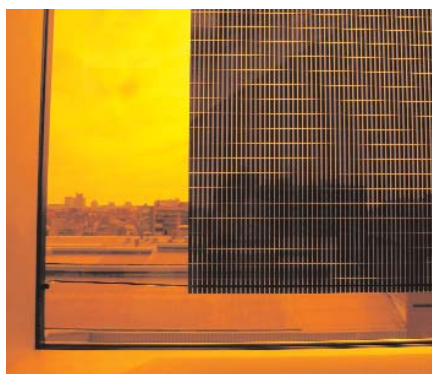
Nos encontramos definitivamente en una fase de cambio profundo de nuestro sistema energético y en plena transición entre un periodo fósil y una era post-fósil, que busca de nuevo un equilibrio con los sistemas naturales de la tierra para no perjudicar a futuras generaciones en la satisfacción de sus necesidades.

La energía solar fotovoltaica. Entre las fuentes de energía renovables que tenemos al alcance, la energía solar fotovoltaica juega todavía un papel relativamente pequeño. En España menos del 1% de la electricidad consumida está generada a través de este tipo de tecnología. Esto contrasta con la llamativa presencia visual y los efectos de concienciación de este tipo de generador de energía en nues-

tro entorno construido, gracias a sus posibilidades de descentralización y de integración en edificios, y con ello, su importancia dentro del panorama de las energías renovables.

La tecnología fotovoltaica se encuentra en pleno desarrollo a nivel tecnológico, con un gran potencial de mejorar su rendimiento y reducir el coste de producción, lo que en un futuro próximo la hará aun más competitiva en relación con otras fuentes de energía, muchas de ellas altamente subvencionadas.

El panorama español, con las mejores condiciones dentro de Europa, primas altas garantizadas, más radiación solar, y una política de gobierno consciente de la importancia de las energías renovables, favorece especialmente la aplicación de esta tecno-



Detalle ASI THRU Color.



Data logger SIC 100.



Sensores Thermocouple PT 100.



Monitorización.

logía.

Innovación y diseño

Últimamente los arquitectos descubren el enorme potencial creativo que contienen las instalaciones fotovoltaicas integradas en fachadas, con sus posibilidades de semitransparencias, colores, geometrías y sobre todo los posibles efectos de sinergia entre funciones como la protección solar, la protección contra el deslumbramiento, la relación visual interior-exterior o efectos bioclimáticos de ventilación natural.

Una integración inteligente de una instalación fotovoltaica permite además la sustitución de otro material del envoltorio por paneles solares con el consecuente ahorro económico.

Es imprescindible la innovación en materiales, sistemas y soluciones arquitectónicas, bajo un concepto integral, para conseguir una integración óptima y el máximo efecto de sinergia.

La Fachada Solar SCHOTT Ibérica

El proyecto "Fachada Solar SCHOTT Ibérica", fruto de la colaboración entre SCHOTT Ibérica S.A. y el CISOL-Centre d'Investigació Solar ETSAB de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), se basa en este concepto integral bajo tres premisas

fundamentales: el desarrollo del innovador panel fotovoltaico ASI THRU Color, su integración en un concepto de fachada global, y el análisis y optimización del edificio en su conjunto.



Desarrollo y realización del proyecto

Sobre la base de la línea de productos ASI THRU de RWE SCHOTT Solar, se ha desarrollado un elemento fotovoltaico innovador, que consiste en la combinación de un panel ASI THRU semitransparente, con vidrio de color SCHOTT Imera, como con-

junto de acristalamiento aislante.

El resultado, ASI THRU Color, es un panel solar atractivo, semitransparente, de color, que enriquece la integración arquitectónica de la fotovoltaica.

El vidrio de color utilizado mejora además la protección solar contra el deslumbramiento del elemento.

La combinación de módulos fotovoltaicos en la parte superior de la fachada y elementos aislantes de color con serigrafiado, en su parte inferior, surge como resultado de un estudio de las características de insolación de una fachada orientada al sudoeste.

El diseño de serigrafiado elegido, combina las propiedades de protección solar con un atractivo efecto de luz y sombra en el interior del edificio.

La fachada está provista de aperturas que permiten una ventilación natural bajo el principio del efecto chimenea.

Resultados después de un año de funcionamiento

Desde sus inicios, el proyecto fue monitorizado a diferentes escalas. Se midió la temperatura del aire, así como también se midieron las temperaturas superficiales de los cerramientos nuevos. Se realizaron evaluaciones del rendimiento eléctrico y del ahorro energético de todo el edificio. Este seguimiento permite una evaluación a todas las escalas del proyecto, para confirmar su buen funcionamiento climático y el ahorro energético previsto.

La escala del material: el innovador panel solar fotovoltaico ASI THRU Color

La monitorización de las temperaturas superficiales de los paneles fue realizada para estudiar su comportamiento térmico. Se determinaron las diferencias de temperatura entre el marco transparente y el campo de células, entre la cara interior y la exterior, para valorar las tensiones térmicas que resultan del diferente grado de absorción de radiación solar en diferentes zonas del panel.

Se mostraba que por la incorporación de un vidrio adicional coloreado en masa, la temperatura del panel en algunas zonas puede elevarse a 10-15° C en comparación con un panel de similares características sin color. Las calidades del cristal cumplen con estos requisitos. Las posibles pérdidas de potencia eléctrica pueden rondar un 2-3 % con un coeficiente de temperatura de células amorfas de aproximadamente - 0,20 % /°C.

La escala de confort: temperatura de aire y calidad arquitectónica

Las medidas de temperatura de aire en la caja de escalera del edificio directamente detrás de la fachada, muestran la efectividad de esta fachada innovadora en términos de protección solar, ventilación natural y confort en general. Se detectó un descenso promedio de temperatura entre el 10 y 13 % durante los días calurosos de verano, resultado que corresponde muy bien con el comportamiento térmico del proyecto, calculado mediante una simulación con el programa TRNSYS.

Dentro del ámbito de la escalera la temperatura del aire está solamente 3-5 °C por encima de la temperatura ambiente durante los días calurosos de verano.

La mejora del confort térmico de la escalera se alcanzó gracias a la mejora de la protección solar y a un estudiado concepto de ventilación natural. El problema principal de sobrecalentamiento ha sido resuelto.

La escala de edificio: consumo de energía para refrigeración, producción eléctrica

En un balance global del comportamiento energético del edificio se evaluó la producción de electricidad de la instalación fotovoltaica y el consumo de electricidad del edificio para la calefacción y la refrigeración. Una comparación con el comportamiento previsto permite además una visión crítica sobre el programa TRNSYS como herramienta de simulación térmica dinámica, aplicada en este proyecto.

La comparación mensual del consumo de electricidad total para los años 2004 y 2005 muestra una reducción alta, especialmente durante el verano, de aproximadamente 15-20 %.

La reducción mensual media a lo largo del año está sobre el 11,7%. En invierno un aumento ligero de consumo de electricidad se puede detectar durante noviembre y diciembre, a causa de reducidas ganancias solares pasivas.

El balance energético global de la nueva fachada se puede considerar satisfactorio tanto en términos de producción de energía eléctrica como en términos de reducción de la carga térmica del edificio. Sin embargo el verano del año 2005 ha sido menos extremo que el verano del año 2004, hecho que tiene que ser tomado en consideración. El control a largo plazo garantizará nuevos resultados y su interpretación correcta.



DATOS DEL PROYECTO

Promotor: SCHOTT Ibérica S.A., Sant Adrià del Besòs

Arquitecto: Torsten Masseck, Barcelona

Desarrollo científico: CISOL - Centre d' Investigació Solar ETSAV (UPC)

Arquitectura Técnica: DF Studio, Barcelona

Construcción fachada: CALVIA, El Masnou (Barcelona)

Paneles fotovoltaicos: RWE SCHOTT Solar, Alzenau

Vidrio de color: SCHOTT AG, Grödenplan

Instalación fotovoltaica: Trama TecnoAmbiental, Barcelona

DATOS TÉCNICOS

Fachada fotovoltaica con 27 paneles ASI THRU-2-IO-color

Potencia máxima unitaria: 50 Wp / elemento

Potencia máxima total: 1,35 kWp

Producción eléctrica anual: 1,43 MWh/a

Ondulador: Fronius IG 15

Ahorro energético edificio: 8 MWh / año

Reducción de emisiones de CO₂: 5.600 kg. / año

Proyecto: mayo 2004 - febrero 2005

Realización: marzo 2005 - mayo 2005

Conclusión

El control de la Fachada Solar de SCHOTT Ibérica ha aportado datos valiosos sobre el comportamiento térmico de los nuevos módulos fotovoltaicos ASI THRU Color, el confort térmico del espacio interior y el consumo energético global del edificio.

Se ha demostrado que los nuevos elementos fotovoltaicos de color desarrollados cumplen perfectamente los requisitos técnicos y térmicos como material innovador de fachada y que la solución arquitectónica adoptada cubre las expectativas como una pieza de arquitectura solar innovadora y sostenible.

Con este proyecto, galardonado con el Premi Medioambiente 2006 de la Generalitat de Catalunya, la empresa SCHOTT y el CISOL-Centre d' Investigació Solar ETSAV (UPC) se han mostrado pioneros en el desarrollo de nuevas formas y lenguajes arquitectónicos en la integración de tecnologías solares activas en la piel de los edificios.

Cabe esperar que proyectos atractivos con una integración inteligente de materiales y conceptos innovadores permitan pronto que la tecnología fotovoltaica forme parte habitual de nuestros edificios.

